

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.001895

脉搏灌注指数在评估老年男性患者低位硬膜外麻醉阻滞效果中的应用

熊秋菊,程波,何开华,闵苏,魏珂
(重庆医科大学附属第一医院麻醉科,重庆 400016)

【摘要】目的:评估脉搏灌注指数(pulse oximeter perfusion index,PI)在判断老年男性患者低位硬膜外麻醉阻滞效果中的应用。**方法:**66例美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists,ASA)Ⅰ~Ⅲ级、年龄 ≥ 60 岁的男性患者经硬膜外导管给予2%利多卡因后观察30 min,记录针刺皮肤测痛时双侧脚趾PI、针刺皮肤测痛时痛觉的变化以及提睾反射消失的时间。PI的变化率 $\geq 100\%$ 、痛觉及提睾反射消失考虑硬膜外麻醉阻滞有效。不同时刻PI的比较使用单因素重复测量方差分析,PI与提睾反射及针刺皮肤测痛预测硬膜外麻醉的成功率在各时刻点的比较使用配对四格表资料的卡方检验。**结果:**硬膜外腔给药后2 min PI逐渐增加,4 min痛觉开始减退,20 min提睾反射开始消失。在硬膜外腔给药后10、20及30 min各时刻点所有患者的PI均增加100%($P=0.000$),针刺皮肤测痛的结果是0/66、45/66($\chi^2=24.973$, $P=0.000$)、66/66,提睾反射消失的结果是0/66、51/66($\chi^2=16.923$, $P=0.000$)、66/66。**结论:**PI是评估老年男性患者低位硬膜外麻醉阻滞效果的早期、客观指标。

【关键词】脉搏灌注指数;低位硬膜外麻醉;阻滞效果评价;老年男性患者

【中图分类号】R614.4;R318.6

【文献标志码】A

【收稿日期】2017-04-18

Value of pulse oximeter perfusion index in assessing the blocking effect of lower epidural anesthesia in elderly male patients

Xiong Qiujun, Cheng Bo, He Kaihua, Min Su, Wei Ke

(Anesthesiology Department, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To investigate the value of pulse oximeter perfusion index(PI) in assessing the blocking effect of lower epidural anesthesia in elderly male patients. **Methods:** A total of 66 male patients aged ≥ 60 years with American Society of Anesthesiologists grade I-III were given 2% lidocaine via the epidural catheter and then observed for 30 minutes. The changes in PI and pain sensation of the toes of both feet during needle prick and the time to the disappearance of cremasteric reflex were recorded. A PI change rate of $\geq 100\%$ and the disappearance of pain sensation and cremasteric reflex were considered effective epidural blockage. A one-way analysis of variance with repeated measures was used for comparison of PI at different time points, and the chi-square test of paired fourfold data was used for comparison of the success rates of PI, cremasteric reflex, and pain measurement with needle prick in indicating epidural anesthesia at different time points. **Results:** PI gradually increased at 2 minutes after epidural administration and the pain with needle prick started to decrease at 4 minutes, and cremasteric reflex started to disappear at 20 minutes. At 10, 20, and 30 minutes after epidural administration, all the patients achieved a 100% increase in PI($P=0.000$); 0, 45, and 66 patients, respectively, had no sense of pain during needle prick, and there was a significant increase in the number of patients from 10 to 20 minutes($\chi^2=24.973$, $P=0.000$); 0, 51, and 66 patients, respectively, had the disappearance of cremasteric reflex, and there was a significant increase in the number of patients from 10 to 20 minutes($\chi^2=16.923$, $P=0.000$). **Conclusion:** PI is an early and objective index of the blocking effect of lower epidural anesthesia in elderly male patients.

【Key words】 pulse oximeter perfusion index; lower epidural anesthesia; blocking effect assessment; elderly male patient

作者介绍:熊秋菊, Email: xiongqiujun2003@163.com,

研究方向:围术期监测与器官保护。

通信作者:魏珂, Email: 962881848@qq.com。

基金项目:国家临床重点专科建设项目经费资助项目(编号:2011-170);重庆市医学重点学科建设经费资助项目(编号:2007-2)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20181103.1429.008.html>
(2018-11-06)

老年患者重要器官功能减退,常合并心肺系统的疾病。由于低位硬膜外麻醉能够提供安全、有效的局部麻醉,对呼吸、循环干扰小,能加快术后恢复及减少术后认知功能障碍的发生^[1],成为老年患者常选用的麻醉方法之一。临床上常采用针刺皮肤测痛时患者的主观感受、以及皮肤温度变化和提睾反射消失等指标来判断硬膜外麻醉的阻滞效果。然而,老年患者对疼痛的感觉迟钝,容易受焦虑、紧张等情绪影响^[2],且硬膜外麻醉后温度的变化发生较晚,常需等待较长时间确定硬膜外麻醉的阻滞效果。而提睾反射仅能用于判断骶丛神经阻滞。目前临床上缺乏早期、客观的指标去评价老年患者硬膜外麻醉的阻滞效果。脉搏灌注指数(pulse oximeter perfusion index, PI)即是通过脉搏氧饱和度探头采集到的脉搏容积波的搏动与非搏动成分的比值,用于监测局部组织的灌注状态^[3]。有文献报道 PI 可用于评估小儿骶管麻醉^[4]及神经阻滞麻醉^[5]。本研究拟用 PI 评估老年男性患者低位硬膜外麻醉的阻滞效果。

1 材料与方法

1.1 一般资料

连续选择 2016 年 6 月至 2016 年 12 月在重庆医科大学附属第一医院麻醉科接受前列腺电切术、膀胱镜检、低位输尿管及膀胱结石取出术的男性患者 68 例,美国麻醉学会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级 I—III 级。排除标准:年龄 < 60 岁;拒绝参加实验;周围血管病变;周围神经病变;心律失常;经静脉使用血管活性药物;不能配合者。研究方案经过医学伦理委员会同意,所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法

所有患者入室监测生命体征,对双侧第一脚趾进行去角质处理后监测脉搏氧饱和度及 PI (BeneView T8 监护仪,迈瑞,中国),使用棉被对双侧脚趾进行保温处理,脉搏氧饱和度探头避开光线照射。建立静脉通路,输入乳酸钠林格液 8 mL/(kg·h),面罩吸氧 4 L/min。给予患者 1 mg 咪达唑仑静脉注射,1 min 后,在侧卧位下采用旁正中入路在 L₃₋₄ 硬膜外间隙穿刺,向头侧置管 3~5 cm,后转为平卧位。硬膜外腔注射试验剂量为 2%利多卡因 4 mL,待确定阻滞平面后追加 2%利多卡因 4~7 mL。整个过程中环境温度设置为 24 ℃,所有硬膜外穿刺置管的操作均由同一人完成。

1.3 硬膜外阻滞的临床效果评价

硬膜外腔穿刺、置管成功后,给予试验剂量的利多卡因后 10 min,每 2 min 采用针刺法评价阻滞效果,随后每 5 min 评价 1 次。硬膜外麻醉阻滞情况:痛觉无减退 0 分,痛觉减退为 1 分,痛觉消失为 2 分,测试痛觉阻滞的部位为 T₁₀~S₅ 神经支配皮肤。痛觉阻滞 2 分作为阻滞完善的标准。此过程由

硬膜外穿刺者测定,并记录提睾反射消失的时间。若给予利多卡因试验剂量后 10 min 仍不能确定平面,等待 5 min 后再次测定,如仍无阻滞平面出现,考虑硬膜外穿刺失败,再次行硬膜外间隙穿刺或更改麻醉方式。

1.4 数据的采集及计算

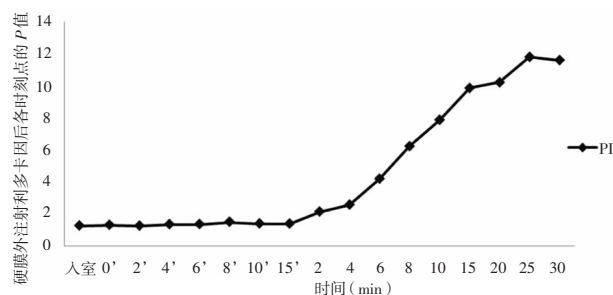
记录患者入室后、给予镇静药后左侧及右侧第一脚趾的 PI,其中给予镇静药后所记录的 PI 作为初始值(PI₀),硬膜外腔给予利多卡因试验剂量后 10 min 内每 2 min 记录双侧脚趾的 PI (T₂、T₄、T₆、T₈、T₁₀),后每 5 min 记录患者双侧脚趾的 PI 直至给予利多卡因试验剂量后 30 min (T₁₅、T₂₀、T₂₅、T₃₀)。PI 在各时刻的变化率=[(PI-PI₀)/PI₀]×100。PI 的变化率≥100%考虑硬膜外麻醉阻滞有效。各时点的 PI 记录由同一人完成(非硬膜外穿刺操作者)。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 17.0 统计软件进行分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。患者入室后及给予镇静药后的 PI 的比较使用 *t* 检验。硬膜外麻醉给予利多卡因后各时刻点的 PI 与初始值的比较采用单因素重复测量方差分析。PI 与针刺皮肤测痛、提睾反射预测硬膜外麻醉成功率在各时刻点的比较使用配对四格表资料的卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

共 68 例患者纳入研究。其中 1 例患者硬膜外腔给予利多卡因试验剂量后观察 15 min PI 无明显变化,且针刺皮肤无阻滞平面出现,再次行硬膜外穿刺置管后观察到 PI 的明显变化(图 1),另 1 例患者使用了血管活性药物,这 2 位患者的数据被排除。66 例患者平均年龄(72.2±6.6)岁,平均身高(167.0±4.3) cm,平均体质量(58.4±7.9) kg,合并高血压者 41 例,合并慢性阻塞性肺部疾病者 34 例。追加利多卡因剂量(6.5±0.8) mL,所有患者硬膜外麻醉平面控制在 T₁₀~S₅ 之内。



0'~15' min 为第 1 次硬膜外腔穿刺注射利多卡因后的 0~15 min, 2~30 min 为第 2 次硬膜外腔穿刺后注射利多卡因后的 2~30 min

图 1 硬膜外阻滞失败后再次硬膜外腔穿刺置管给药后患者脚趾 PI 的变化

在硬膜外腔给予利多卡因后 4 min, 74% 的患者 (49/66) 出现痛觉减退, 给药后 15 min, 9% 的患者 (9/99) 出现痛觉消失, 至给药后 30 min, 100% 的患者 (66/66) 痛觉消失。硬膜外给药后感觉阻滞的情况见表 1。硬膜外腔给予利多卡因后

20 min, 77% 的患者 (51/66) 提睾反射消失; 给药后 25 min, 98% 的患者 (65/66) 提睾反射消失; 至给药后 30 min, 100% 的患者 (66/66) 提睾反射均消失。

所有患者无单侧阻滞不全的发生, 且双侧脚趾的 PI 变化趋势一致, 最终将右侧脚趾的 PI 纳入分析。经静脉注射咪达唑仑后, PI 由入室时的 1.12 ± 0.47 升至 1.38 ± 0.54 , 差异具有统计学意义 ($t=13.32, P=0.000$)。在硬膜外腔给予利多卡因后 2 min, PI 逐渐增加, 至 T_6 时, PI 增加至 4.05 ± 1.59 ($Z=-2.271, P=0.000$), 增加 $(209 \pm 121)\%$ 。在 T_{10} 和 T_{30} 时, PI 为 6.84 ± 1.83 ($Z=-5.066, P=0.000$) 和 9.02 ± 1.87 ($Z=-7.241, P=0.000$), 较 T_0 时分别增加 $(436 \pm 187)\%$ 、 $(603 \pm 188)\%$ 。各时刻点 PI 及 PI 变化率如图 2 所示。

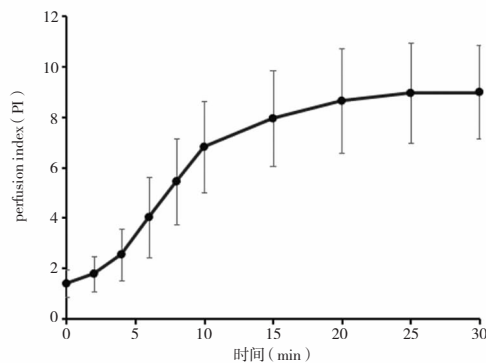
硬膜外腔注射利多卡因后, PI 的变化较提睾反射、针刺皮肤测痛的变化发生得更早。在给药后 6 min, 76% 的患者 (50/66) PI 增加 100%, 至给药后 10 min, 100% 的患者 (66/66) PI 增加 100% 及以上。PI 变化率、针刺皮肤测痛及提睾反射预测硬膜外麻醉成功率的比较见表 2。

3 讨论

低位硬膜外麻醉因对心肺功能干扰少、降低致死率及致残率、减少静脉血栓形成^[6]而作为老年患者最常使用的麻醉方法之一。老年患者因对疼痛的

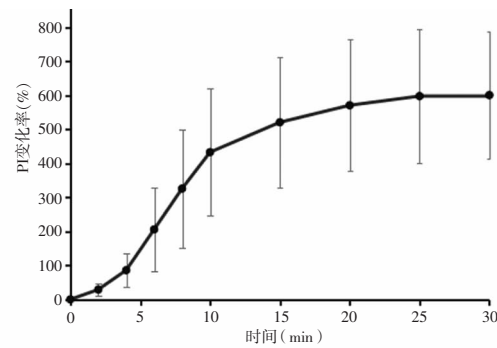
表 1 硬膜外腔注射利多卡因后各时刻点痛觉阻滞分布 ($n=66, \%, n$)

感觉阻滞评分	T_2	T_4	T_6	T_8	T_{10}	T_{15}	T_{20}	T_{25}	T_{30}
0分	100 (66)	26 (17)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1分	0 (0)	74 (49)	100 (66)	100 (66)	100 (66)	91 (60)	32 (21)	3 (2)	0 (0)
2分	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 (6)	68 (45)	97 (64)	100 (66)



PI	0 min	2 min	4 min	6 min	8 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
$\bar{x}$	1.38	1.77	2.54	4.02	5.44	6.81	7.94	8.64	8.95	8.99
s	0.54	0.71	1.03	1.59	1.70	1.83	1.89	2.08	2.00	1.87

A. 硬膜外腔给药后各时刻点 PI



PI变化率	2 min	4 min	6 min	8 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
$\bar{x}$									
s									

B. 硬膜外腔给药后各时刻点 PI 变化率

图 2 硬膜外腔给药后各时刻点 PI 及 PI 变化率

表 2 PI、针刺皮肤测痛及提睾反射预测硬膜外麻醉成功率的比较

硬膜外腔给药后时间 (min)	PI (rPI) 变化率达到硬膜 外阻滞的个数/总数	针刺皮肤测痛 (PS) 达 2 分的个数/总数	统计值 (rPI 与 PS)	提睾反射 (CR) 消失 的个数/总数	统计值 (rPI 与 CR)
6	50/66	0/66	—	0/66	—
8	55/66	0/66	—	0/66	—
10	66/66	0/66	—	0/66	—
15	66/66	6/66	—	7/66	1.067 ^a 0.000 ^b
20	66/66	45/66	24.973 ^a 0.000 ^b	51/66	16.923 ^a 0.000 ^b
25	66/66	64/66	2.031 ^a 0.154 ^b	65/66	1.008 ^a 0.315 ^b
30	66/66	66/66		66/66	

注: a, χ^2 值; b, P 值; —: 因两组数据相差较大, 未使用配对四格表资料的卡方检验; 卡方检验: 与同一时间点的 PI 变化率达到硬膜外阻滞的个数 / 总数的比较

敏感程度下降,需等待较长时间判断硬膜外麻醉的阻滞效果,而随着当前老年患者手术量剧增及节奏的加快,寻求一客观的硬膜外麻醉评价指标是缩短等待时间及保证硬膜外麻醉质量的迫切需要。

PI是通过对脉搏容积波的波形分析所获得,主要反映血管的舒缩变化以及由此引起的外周组织的灌注情况^[9]。当硬膜外腔给予局部麻醉药后,血管舒缩神经纤维被抑制,导致血管扩张和神经支配区域的PI增加。因此,理论上PI可用于监测神经阻滞的效果。既往有研究将PI用于评估上肢神经阻滞^[5,7]、小儿骶管麻醉^[4]以及青年患者胸段硬膜外麻醉^[8]的阻滞效果。此外,Huang等^[9]利用利多卡因阻滞PI的改变成功的用于寻找胸段交感神经。因患者的紧张情绪、温度变化均可影响PI,因此实验中在患者入手术室后给予镇静剂尽可能消除紧张情绪,并在整个过程中设定了环境温度及做好保温措施以尽可能保障采集数据的准确性。

本研究发现,PI在硬膜外腔给予局部麻醉药后较皮肤针刺测痛及提睾反射测定更早发生变化,是评估老年患者低位硬膜外麻醉阻滞效果的早期、客观指标。在硬膜外腔给予利多卡因后2 min,PI开始增加,10 min后,所有患者的PI均升高100%。这与Kus^[7]及Ginosar^[8]等在给予局部麻醉药后所观察的PI变化结果一致。而在本实验中,PI评估硬膜外麻醉的阻滞效果也被临床上常采用的针刺皮肤测痛法所证实,但用针刺皮肤测痛法时,仅9%的患者在硬膜外腔给药后15 min才出现痛觉消失,且在给药后30 min,所有患者的硬膜外麻醉效果才达到完全满意,明显晚于PI的时间,这可能与硬膜外麻醉引起的痛觉消失晚于血管舒缩神经纤维被抑制有关。提睾反射也可用于评价低位硬膜外麻醉的阻滞效果,但它起效的时间较晚,且仅在骶丛神经被阻滞时才消失。

本研究中仅有1例患者在硬膜外腔给予局部麻醉药后观察15 min,针刺皮肤测痛时无痛觉变化及阻滞平面的出现,且PI无明显变化,重新硬膜外腔穿刺给药后PI逐渐增加(图1),这表明当硬膜外麻醉起效时,PI随着阻滞程度的增加而增加,同时也进一步证明了PI的变化可用于反映硬膜外麻醉的阻滞效果。在Kus的研究中也观察到有2例患者臂丛神经阻滞PI无明显增加,后证实了这2例患者臂丛神经阻滞失败^[9]。然而,因本研究出现阻滞不全的例数较少,PI的变化能否预测阻滞不全的发生仍需要进一步的研究。

此外,本研究因比较了提睾反射与PI,只纳入

了老年男性患者,而PI能否反映老年女性患者的硬膜外麻醉阻滞效果仍需进一步研究。目前临床上使用的透射式脉搏氧饱和度探头只能用于肢体末端,利用PI评估硬膜外麻醉的阻滞平面目前还无法实现,但对于紧张焦虑及不能良好沟通的患者,PI的变化至少能给临床工作提供指导。温度的变化可作为交感神经阻滞成功的指标^[10]。本研究中,因无皮肤温度探头,所以未对给予利多卡因后温度与PI的变化在硬膜外麻醉中进行比较。

综上所述,低位硬膜外麻醉时,PI较提睾反射及针刺皮肤测痛更早发生变化,能节约麻醉等待时间,排除心理因素所致麻醉阻滞不全以及帮助不能良好沟通患者硬膜外麻醉阻滞效果的判断,是评价老年男性患者低位硬膜外麻醉阻滞效果的早期、客观指标。

参 考 文 献

- [1] Jin J, Wang G, Gong M, et al. Retrospective comparison of the effects of epidural anesthesia versus peripheral nerve block on postoperative outcomes in elderly Chinese patients with femoral neck fractures[J]. Clin Interv Aging, 2015, 10: 1223-1231.
- [2] Simon MJ, Veering BT, Stienstra R, et al. The effects of age on neural blockade and hemodynamic changes after epidural anesthesia with ropivacaine[J]. Anesth Analg, 2002, 94(5): 1325-1330.
- [3] Lima AP, Beelen P, Bakker J. Use of a peripheral perfusion index derived from the pulse oximetry signal as a noninvasive indicator of perfusion[J]. Crit Care Med, 2002, 30(6): 1210-1213.
- [4] Xu Z, Zhang J, Shen H, et al. Assessment of pulse oximeter perfusion index in pediatric caudal block under basal ketamine anesthesia[J]. Scientific World Journal, 2013, 2013(1): 183493-183493.
- [5] Sebastiani A, Philippil L, Boehme S, et al. Perfusion index and plethysmographic variability index in patients with interscalene nerve catheters[J]. Can J Anesth, 2012, 59(12): 1095-1101.
- [6] Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines(8th edition)[J]. Chest, 2008, 133(6S): 381-453.
- [7] Kus A, Gurkan Y, Gormus SK, et al. Usefulness of perfusion index to detect the effect of brachial plexus block[J]. J Clin Monit Comput, 2013, 27(3): 325-328.
- [8] Ginossar Y, Weiniger CF, Meroz Y, et al. Pulse oximeter perfusion index as an early indicator of sympathectomy after epidural anesthesia[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2009, 53(8): 1018-1026.
- [9] Huang B, Sun K, Zhu Z, et al. Oximetry-derived perfusion index as an early indicator of CT-guided thoracic sympathetic blockade in palmar hyperhidrosis[J]. Clinical Radiology, 2013, 68(12): 1227-1232.
- [10] Stevens MF, Werdehausen R, Hermanns H, et al. Skin temperature during regional anesthesia of the lower extremity[J]. Anesth Analg, 2006, 102(4): 1247-1251.

(责任编辑:冉明会)